



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

pattern generation section (14) generates a basic operation pattern for operating a motor, repeats the basic operation pattern the set number of times so as to set a continuous operation pattern, and generates and outputs a position instruction for continuously operating the motor according to the continuous operation pattern. Accordingly, it is possible to continuously generate a drive instruction for operating the motor and adjust the control gain and the like without requiring any upper-node instruction device (12).

(57) 要約: 本発明の課題は、上位指令装置を必要とすることなく制御ゲインの調整を行う。本発明において、指令パターン生成部(14)は、パラメータ入力装置(11)により入力された、移動距離Pd、最高速度Vx、加速時間Ta、減速時間Td、待ち時間T、正転繰り返し回数n、逆転繰り返し回数m、正逆転繰り返し回数y等の各種パラメータに基づいて、電動機を動作させるための基本動作パターンを生成し、この基本動作パターンを設定された回数だけ繰り返して連続運転パターンを設定し、この連続運転パターンに基づいて電動機を連続的に動作させるための位置指令を生成して出力する。従って、上位指令装置(12)を必要とせずに電動機を動作させるための駆動指令を連続して生成することができ、制御ゲイン等の調整が可能となる。

明 細 書

電動機制御装置

5 <技術分野>

本発明は、電動機の駆動制御を行うための電動機制御装置に関する。

<背景技術>

電動機制御装置の応答性を上げて位置決め時間を短縮するためには、電動機制
御装置の速度ループゲイン (K_v) や速度ループ積分時定数 (T_i) や位置ルー
プゲイン (K_p) 等の制御ゲインや、トルク指令フィルタの設定値の調整を行う
必要がある。しかし、これらの設定値を最適な値に調整するためには、モータと
機械を組み合わせた状態で、モータの運転中に調整を行う必要がある。そのため
の従来の電動機制御装置では、上位指令装置から電動機制御装置にアナログ指令、
またはパルス列指令を駆動指令として入力し、この入力された指令値に基づいて
モータが運転されている間に電動機制御装置のトルク指令値や位置偏差のモニタ
信号を外部測定器等で観測しながら制御ゲイン等の調整を行っていた。

そのため、このような従来の電動機制御装置では、制御ゲインを調整するた
めに常に上位指令装置が必要となる。しかし、制御ゲインの設定を行うのは実際の
通常運転前の試運転中の場合が多く、機械に電動機制御装置を組み込んでからし
ばらくの間は上位指令装置が機械に取り付けられていない場合、全ての電気品が
正常に動作確認できるまで電動機制御装置の制御ゲインの調整を行うことができ
ず試運転時の作業効率が悪い。

また、多くの電動機制御装置には、特許第 2 9 5 0 1 4 9 号公報や特開平 5 -
3 2 4 3 0 4 号公報等のように、駆動指令を手動で設定することができ
るジョグ運転機能を備えていて上位指令装置等がなくてもモータ運転の確認がで
きるものもある。しかし、このジョグ運転機能を使用するためにオペレータ装置
等の入力装置を常に操作する必要があり、モータの回転方向、移動範囲の確認は

可能であるが、電動機制御装置には入力装置に物理的制約があるので、ゲイン調整のための入力操作とジョグ運転の操作を同時に行うことができない場合が多い。

上述した従来の電動機制御装置では、駆動指令を生成するための上位指令装置が無ければ制御ゲイン等の調整を行うことができないという問題点があった。

- 5 本発明の目的は、上位指令装置を必要とすることなく制御ゲイン等の調整が可能な電動機制御装置を提供することである。

<発明の開示>

- 10 上記目的を達成するために、本発明の電動機制御装置は、トルク指令を出力することにより電動機の駆動制御を行うための電動機制御装置であって、

入力されたパラメータに基づいて、電動機を動作させるための基本動作パターンを生成し、この基本動作パターンを設定された回数だけ繰り返して連続運転パターンを設定し、この連続運転パターンに基づいて電動機を連続的に動作させるための位置指令を生成する指令パターン生成手段と、

- 15 前記指令パターン生成手段により生成された位置指令に基づいて速度指令を生成する位置制御手段と、

前記位置制御手段からの速度指令に基づいて電動機を駆動するためのトルク指令を生成する速度制御手段とを備えている。

- 20 また、前記指令パターン生成手段は、入力されたパラメータのうちの移動距離 P_d 、最高速度 V_x 、加速時間 T_a 、減速時間 T_d に基づいて基本動作パターンを生成し、この基本動作パターンを待ち時間 T 毎に繰り返し回数だけ繰り返すことにより連続運転パターンを設定する。

- 25 本発明によれば、パラメータを入力することにより運転の基本動作パターンを設定し、この基本動作パターンの繰り返しによる連続運転をパラメータにより選択することにより、上位指令装置を必要とせずに電動機制御装置内部で駆動指令を連続的に生成することができる。そのため、駆動指令を生成するための上位指令装置を必要とすることなく制御ゲイン、トルク指令フィルタの調整が可能となる。

<図面の簡単な説明>

図 1 は、本発明の一実施形態の電動機制御装置の構成を示すブロック図である。

図 2 は、本発明の一実施形態の電動機制御装置による正転方向基本動作パターン P 1 を示す図である。

5 図 3 は、本発明の一実施形態の電動機制御装置による逆転方向基本動作パターン P 2 を示す図である。

図 4 は、本発明の一実施形態の電動機制御装置による正転方向連続動作パターン P 1 n を示す図である。

10 図 5 は、本発明の一実施形態の電動機制御装置による逆転方向連続動作パターン P 2 m を示す図である。

図 6 は、本発明の一実施形態の電動機制御装置による正逆転方向連続動作パターン P 1 2 y を示す図である。

15 なお、図中の符号、10 は電動機制御装置、11 はパラメータ入力装置、12 は上位指令装置、13 はパルス指令処理部、14 は指令パターン生成部、15 は指令切替スイッチ、16 は位置制御部、17 は速度制御部である。

<発明を実施するための最良の形態>

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

20 図 1 は本発明の一実施形態の電動機制御装置 10 の構成を示すブロック図である。

上位指令装置 12 は、パルス列指令を駆動指令として電動機制御装置 10 に出力している。本実施形態の電動機制御装置 10 には、図 1 に示されるように、上位指令装置 12 からの駆動指令が入力されていて、電動機制御装置 10 は通常運転中においては、入力された駆動指令に基づいて電動機を駆動制御するためのトルク指令を生成して出力している。

パラメータ入力装置 11 は、移動距離 P d、最高速度 V x、加速時間 T a、減速時間 T d、待ち時間 T、正転繰り返し回数 n、逆転繰り返し回数 m、正逆転繰り返し回数 y 等の各種パラメータを入力する。

本実施形態の電動機制御装置 10 は、図 1 に示されるように、パルス指令処理部 13 と、指令パターン生成部 14 と、指令切替スイッチ 15 と、位置制御部 16 と、速度制御部 17 とから構成されている。

パルス指令処理部 13 は、上位指令装置 12 からのパルス列指令を位置指令に変換している。指令パターン生成部 14 は、パラメータ入力装置 11 により入力された各種パラメータに基づいて、電動機を動作させるための基本動作パターンを生成し、この基本動作パターンを設定された回数だけ繰り返して連続運転パターンを設定し、この連続運転パターンに基づいて電動機を連続的に動作させるための位置指令を生成して出力する。指令切替スイッチ 15 は、通常運転の場合にはパルス指令処理部 13 からの位置指令を選択して位置制御部 16 に出力し、試運転中において制御ゲイン等の調整を行う場合には指令パターン生成部 14 により生成された位置指令を選択して位置制御部 16 に出力する。位置制御部 16 は、切替スイッチ 15 を介して入力された位置指令に基づいて速度指令を生成する。速度制御部 17 は、位置制御部 16 からの速度指令に基づいて電動機を駆動するためのトルク指令を生成している。

指令パターン生成部 14 が、パラメータ入力装置 11 により入力された、移動距離 P_d 、最高速度 V_x 、加速時間 T_a 、減速時間 T_d 、待ち時間 T 等の各種パラメータに基づいて、電動機を位置制御により連続して駆動可能な指令パターンを生成する具体的な例を以下に説明する。

具体的には、指令パターン生成部 14 は、図 2 に示す、移動距離 P_d 、待ち時間 T_w 、加速時間 T_a 、減速時間 T_d による動作パターンを正転方向基本動作パターン P_1 や、図 3 に示す、移動距離 P_d 、待ち時間 T_w 、加速時間 T_a 、減速時間 T_d による動作パターンを逆転方向基本動作パターン P_2 として生成する。そして、指令パターン生成部 14 は、図 4 に示すような、基本動作パターン P_1 を繰り返し回数 n 回運転する連続運転パターン P_{1n} 、図 5 に示すような、動作パターン P_2 を繰り返し回数 m 回運転する連続運転パターン P_{2m} 、図 6 に示すような、動作パターン P_1 の後、動作パターン P_2 運転を行い、これを繰り返し回数 y 回運転する連続運転パターン P_{2y} 等を連続運転パターンとして設定する。

そして、指令パターン生成部 14 は、この連続運転パターン $P1n$ 、 $P2m$ 、 $P2y$ に基づいた位置指令を生成し、指令切替スイッチ 15 を介して位置制御部 16 に入力する。

上記で説明した基本動作パターン $P1$ および基本動作パターン $P2$ は、移動距離 Pd と最高速度 Vx で指定される指令パルス周波数に換算してこれを指令値とし、加減速時間 Ta 、 Td の時間毎のサンプリングに指令値を増加、減少させることにより台形波または三角波の基本動作パターン $P1$ 及び $P2$ を作成し、この基本動作パターン $P1$ 、 $P2$ を設定された連続回数 n または m 、 y 回実施することで電動機制御装置の外部から位置指令が入力される部分の代わりに容易に連続的な駆動指令を生成することができる。

以上述べたように、本実施形態の電動機制御装置によれば、パラメータを入力することにより運転の基本動作パターンを設定し、この基本動作パターンの繰り返しによる連続運転をパラメータにより選択することにより、上位指令装置 12 を必要とせずに電動機制御装置 10 内部で駆動指令を連続的に生成することができる。そのため、駆動指令を生成するための上位指令装置 12 を必要とすることなく制御ゲイン、トルク指令フィルタの調整が可能となる。

上記で説明した本実施形態の電動機制御装置では、指令パターン生成部 14 は、図 4 から図 6 に示したようなパターンを連続運転動作パターンとして設定するものとして説明したが、本発明はこのような場合に限定されるものではなく、図 2、図 3 に示した基本動作パターンを組み合わせることにより様々な連続動作パターンを生成するようにしてもよい。

本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、2002 年 6 月 19 日出願の日本特許出願（特願 2002-178403）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

＜産業上の利用可能性＞

以上説明したように、本発明によれば、パラメータを入力して動作パターンを選択するだけで電動機制御装置内部で駆動指令を連続的に生成することができるため、上位指令装置を必要とすることなく制御ゲイン、トルク指令フィルタの設定値の調整が可能となるという効果を得ることができる。

5

請 求 の 範 囲

1. トルク指令を出力することにより電動機の駆動制御を行うための電動機制御装置であって、

- 5 入力されたパラメータに基づいて、電動機を動作させるための基本動作パターンを生成し、この基本動作パターンを設定された回数だけ繰り返して連続運転パターンを設定し、この連続運転パターンに基づいて電動機を連続的に動作させるための位置指令を生成する指令パターン生成手段と、

- 10 前記指令パターン生成手段により生成された位置指令に基づいて速度指令を生成する位置制御手段と、

前記位置制御手段からの速度指令に基づいて電動機を駆動するためのトルク指令を生成する速度制御手段と、

を備えた電動機制御装置。

- 15 2. 前記指令パターン生成手段は、

入力されたパラメータのうちの移動距離 P_d 、最高速度 V_x 、加速時間 T_a 、減速時間 T_d に基づいて基本動作パターンを生成し、この基本動作パターンを待ち時間 T 毎に繰り返し回数だけ繰り返すことにより連続運転パターンを設定する請求の範囲第1項記載の電動機制御装置。

図 1

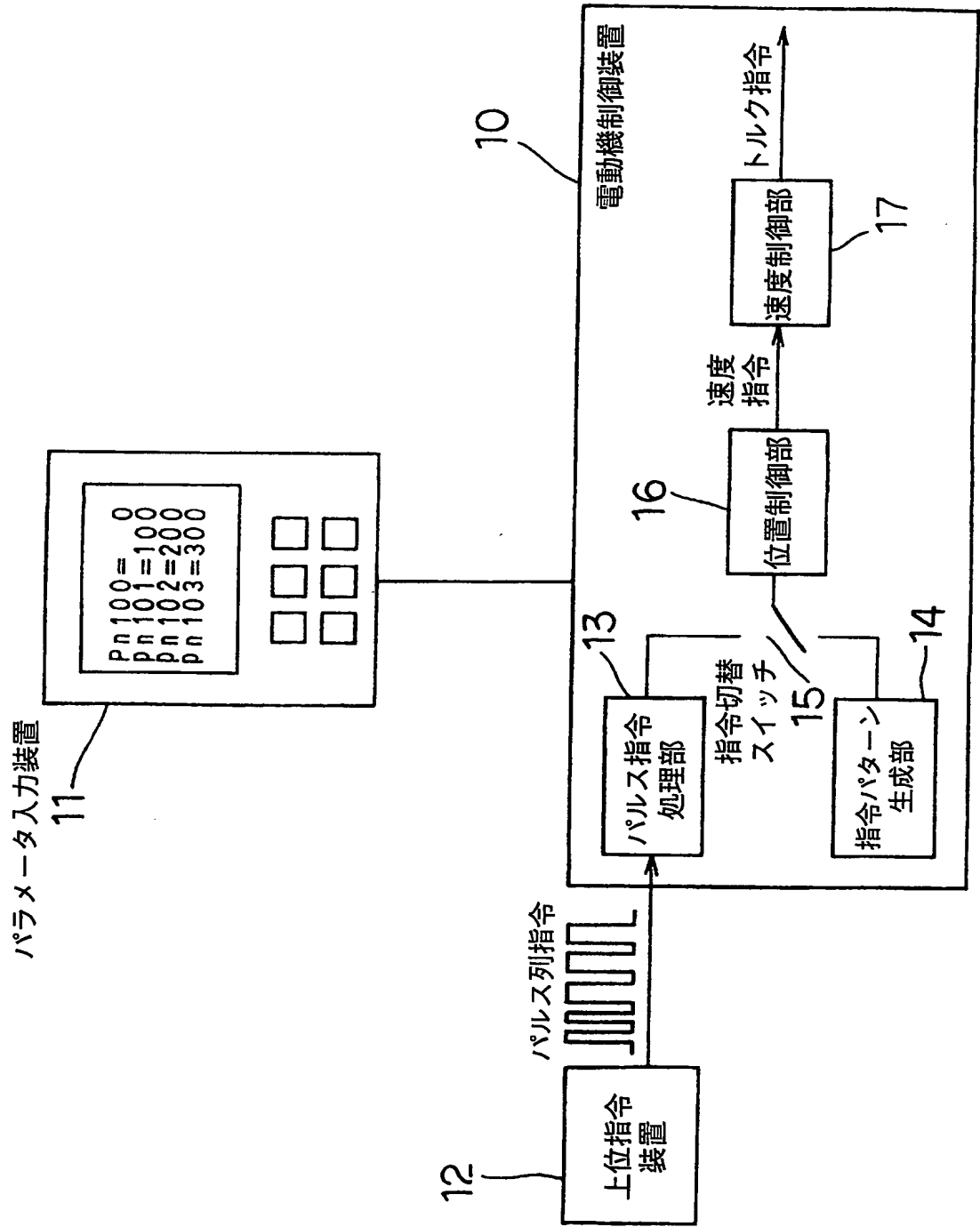


図 2

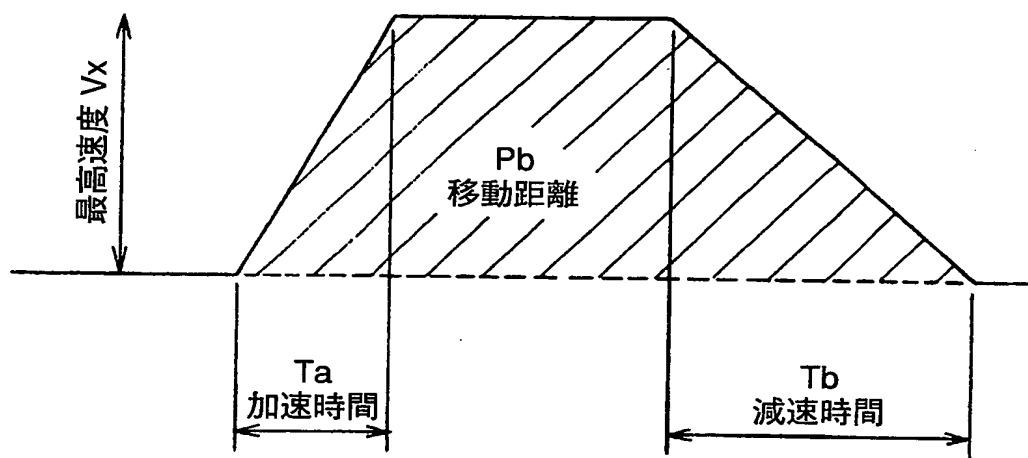


図 3

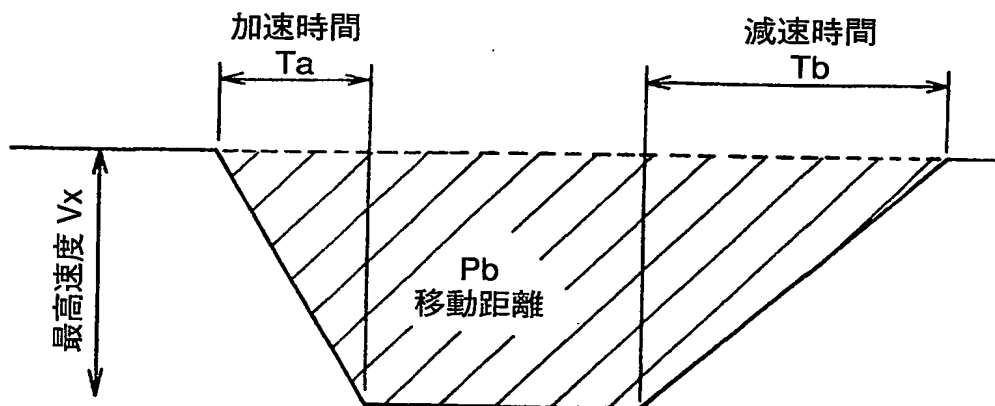


図 4

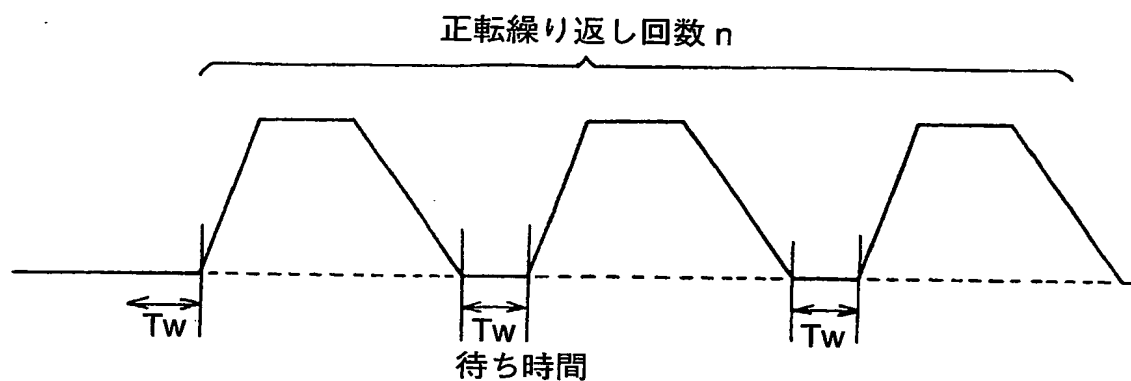


図 5

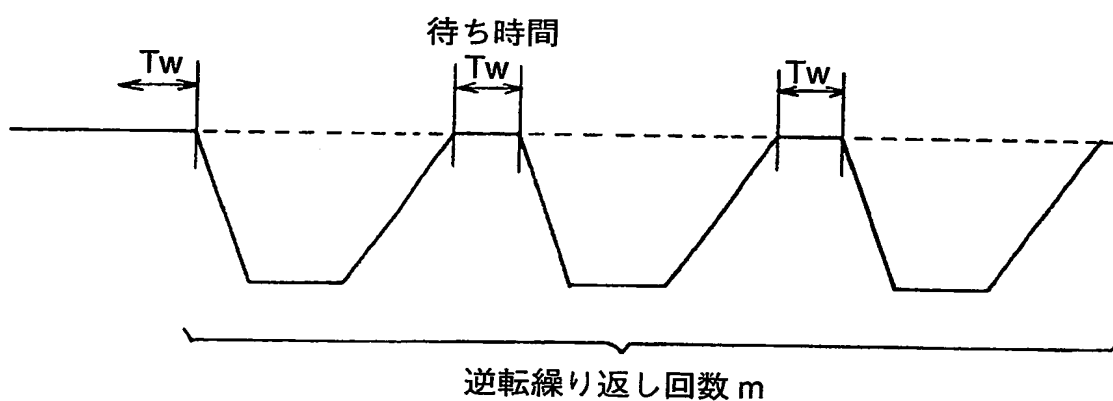
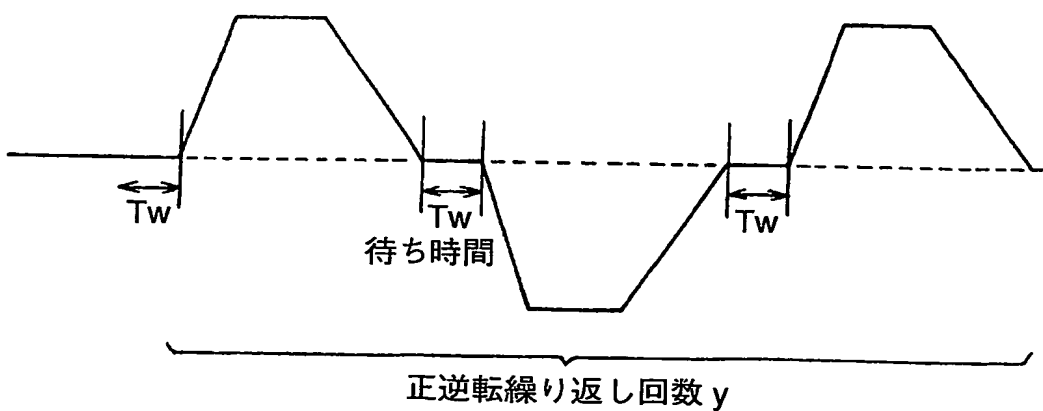


図 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/JP03/06480

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H02P5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ H02P5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-352773 A (Hitachi, Ltd.), 21 December, 2001 (21.12.01), (Family: none)	1, 2
A	US 5574351 A (Pitney Bowes Inc.), 12 November, 1996 (12.11.96), (Family: none)	1, 2
A	JP 5-324304 A (Hitachi, Ltd.), 07 December, 1993 (07.12.93), (Family: none)	1, 2
A	JP 2950149 B2 (Denso Corp.), 20 September, 1999 (20.09.99), (Family: none)	1, 2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search
05 August, 2003 (05.08.03)

Date of mailing of the international search report
19 August, 2003 (19.08.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H02P 5/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H02P 5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996
日本国公開実用新案公報	1971-2003
日本国登録実用新案公報	1994-2003
日本国実用新案登録公報	1996-2003

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2001-352773 A (株式会社日立製作所) 2001. 12. 21 (ファミリーなし)	1、2
A	US 5574351 A (Pitney Bowes Inc.) 1996. 11. 12 (ファミリーなし)	1、2
A	J P 5-324304 A (株式会社日立製作所) 1993. 12. 07 (ファミリーなし)	1、2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.08.03

国際調査報告の発送日

19.08.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

川端 修

3V 8718

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2950149 B2 (株式会社デンソー) 1999.09.20 (ファミリーなし)	1、2